CONSIDÉRATIONS

SUR

L'IRRITABILITÉ

ET

LA CONTRACTILITÉ.

PAR LE Dr CASTEL.

(*Extrait de la* Revue médicale, *tome* III, 1838.)

PARIS,

IMPRIMERIE DE BÉTHUNE ET PLON,

36, RUE DE VAUGIRARD.

1838.

à mr le Dr Bourdier
Vanteau.

16990/P

CASTEL, L.

16990/p

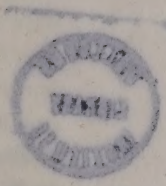
CONSIDÉRATIONS

SUR

L'IRRITABILITE

ET

LA CONTRACTILITÉ.



PAR LE Dr CASTEL.

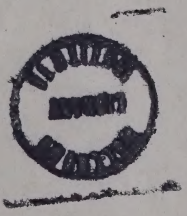
(*Extrait de la* Revue médicale, *tome* III, 1838.)

PARIS,

IMPRIMERIE DE BÉTHUNE ET PLON,

36, RUE DE VAUGIRARD.

1838.



CONSIDÉRATIONS

SUR

L'IRRITABILITÉ

ET LA CONTRACTILITÉ.

Constater que le cœur à sang noir reçoit plus de nerfs et qu'il est plus irritable que le cœur à sang rouge, tel est le principal but de ce mémoire.

La physiologie n'est autre chose que l'appréciation de l'influence que chaque organe exerce sur la détermination et sur l'entretien de la vie : en d'autres termes, elle est l'analyse de la vie. J'ai commencé cette analyse sur un plan qui diffère, sous quelques rapports, de celui qui avait été suivi jusqu'à présent; j'ai fait voir que tous les phénomènes de l'économie animale dépendent de deux agents primordiaux, dont le concours est toujours nécessaire. Non-seulement la sensibilité et les stimulants occupent le premier rang parmi les moteurs de la vie, mais encore ils en constituent à eux seuls une classe distincte; tous les autres leur sont subordonnés (1). Je poursuis mon entreprise.

(1) Voyez le mémoire que j'ai publié sur les stimulants, dans le 96e cahier du Journal complémentaire du Dictionnaire des sciences médicales; et celui que j'ai publié sur la sensibilité, dans le 133e et le 135e cahiers du même journal.

Des écrivains, d'ailleurs fort recommandables, ont établi une grande différence entre l'irritabilité et la contractilité. Ils ont classé celle-ci parmi les fonctions, et celle-là parmi les propriétés. Il importe de fixer le sens de ces deux termes, si usités et dans la physiologie et dans la médecine pratique. L'irritabilité diffère de la contractilité en ce qu'elle embrasse un plus grand nombre de phénomènes. Rien de ce qui tient à l'exercice des facultés, au mouvement des solides, au cours des liqueurs animales, aux sécrétions, aux excrétions, à la douleur, à l'inflammation, ne lui est étranger. Au contraire, le mot contractilité ne peint qu'un phénomène, le raccourcissement de la fibre. Haller avait pris ce raccourcissement pour mesure de l'irritabilité; les écoles modernes l'attribuent à la contractilité. En rapprochant ces dénominations, on reconnaît qu'elles ont dans leur acception ceci de commun, que l'une et l'autre expriment la susceptibilité qu'ont les fibres d'être excitées, d'être accessibles à l'influence d'un stimulus. Aussi les écrivains de notre siècle les emploient indifféremment. On ne trouve point dans leurs ouvrages une démarcation tranchée entre l'irritabilité et la contractilité. Oserai-je dire que ce défaut de précision ou d'uniformité dans le langage produit, sinon la confusion, au moins l'obscurité? Que l'irritabilité n'est autre chose que la sensibilité, quand elle se manifeste par le plaisir ou par la douleur; qu'elle n'est autre chose que la contractilité quand elle se manifeste par des mouvements? Il y aurait donc quelque avantage à bannir le terme d'irritabilité du vocabulaire de la médecine. Alors le terme d'irritation, réservé pour la pathologie, serait plus significatif. Stimulation, contractilité seraient spécialement de la langue de la physiologie.

Toutefois, la contractilité ne doit pas être classée parmi les fonctions : elle concourt à l'exécution de toutes. Elle n'a ni un siége ni des produits distincts, tandis que la respiration, la circulation, la digestion, les sécrétions ont des organes ou des appareils qui leur sont propres. Pourrai-je décomposer ce qu'il y a de vague et d'incohérent dans ce passage ? « Sans soutenir, avec *Gallini*, » *Reil et Lorenz*, que l'irritabilité modifiée dans les nerfs » et dans les muscles est la cause des phénomènes que » nous nommons sensibilité et contractilité, nous pensons » que ces phénomènes, dépendant de la structure des or- » ganes, et ayant besoin pour être produits de l'influence » du cœur, doivent être rangés au nombre des actions » organiques qui servent à l'exécution des fonctions (1). Existe-t-il des phénomènes qui ne dépendent de la structure des organes? La vie elle-même, envisagée dans son ensemble, n'est-elle pas le résultat de l'organisation ? Quel est le phénomène auquel l'action du cœur reste étrangère ? Tout ce qui se passe dans le corps des animaux est-il autre chose qu'une action organique ? La sensibilité et la contractilité peuvent-elles être appelées des phénomènes ? Un phénomène ne sert-il à l'exécution des fonctions que parce qu'il est subordonné à la structure des organes et à l'influence du cœur?

Considérée comme un des principaux moteurs de nos organes, la contractilité ne doit pas être placée sur la même ligne que la sensibilité. Les phénomènes de la sensibilité sont très-variés ; ils s'étendent à la vie intellec-

(1) Voyez l'article *Irritabilité* dans le grand Dictionnaire des sciences médicales.

tuelle. Ceux de la contractilité consistent dans une suite de mouvements identiques; ils appartiennent exclusivement à la vie physique. Les végétaux laissent voir des contractions, ils ne sentent point : la sensibilité n'est point soumise à la volonté ; la contractilité est soumise à la volonté dans une partie du système musculaire : la différence qui le sépare est immense. Elle est la même que celle qui sépare une cause d'un moyen ou d'un produit. L'action des stimulants n'est subordonnée qu'à la sensibilité. L'exercice de la sensibilité n'est subordonné qu'aux stimulants. Les phénomènes de la contractilité exigent l'intervention de ces deux mobiles réunis. Cette dépendance, dans laquelle se trouve la contractilité relativement à la sensibilité et aux stimulants, doit nous empêcher de lui donner le rang d'une propriété vitale. Il n'y a qu'une propriété vitale, c'est la sensibilité.

Bichat a créé un grand nombre de distinctions scolastiques ; la plupart sont des subtilités. Il a divisé les propriétés en propriétés vitales et en propriétés de tissu, comme si dans l'estimation des premières on pouvait faire abstraction de la contexture et de la trame des organes. « La faculté » de sentir, celle de se contracter spontanément sont des » propriétés vitales (1). » Il n'y a point de contraction spontanée. Toute contraction suppose l'influence d'un stimulus et la présence des nerfs. Quand on lie l'aorte dans le ventre d'un chien, l'animal perd le mouvement des jambes, ne se soutient plus sur ses pieds, et ne les remue que comme s'il tirait un corps étranger (2).

---

(1) Recherches physiol. sur la vie et la mort, p. 84 et 112.

(2) Haller, *Mémoire sur le mouvement du sang.*

C'est à l'insuffisance du stimulus qu'il faut attribuer la diminution de la contractilité, qui suit l'abstinence, celle qu'on observe dans le scorbut, dans l'hydropisie, dans la dernière période des maladies chroniques dont la terminaison doit être funeste. Presque tous les individus qui ont survécu à la peste conservent une dépression notable dans les hypocondres, du relâchement dans le tissu muqueux, de l'atonie dans le système musculaire. Le miasme pestilentiel a modifié le stimulus ; la contractilité est restée en échec. En changeant les proportions du stimulus on parvient à modifier la contractilité. C'est ainsi que dans le travail de l'enfantement on a recours à la saignée, lorsque l'utérus est dans un état de spasme.

Les stimulants et les sédatifs moraux influent aussi sur la contractilité d'une manière remarquable. Voilà pourquoi les affections de l'ame exercent un si grand empire sur la circulation du sang. Qui ne sait que le pouls est accéléré dans la colère, développé dans la joie, lent dans la tristesse, petit et serré dans la crainte ?

On n'a pas besoin de citer un grand nombre de faits, ni de construire beaucoup de raisonnements, lorsqu'on veut prouver que la contractilité est dépendante du système nerveux. Après la section ou la ligature des nerfs qui se distribuent à un muscle, ses contractions persistent à la vérité durant quelques minutes, mais décroissent par degré, et elles cessent bientôt entièrement. (Je réfuterai, dans le cours de ce mémoire, les fausses conséquences qui ont été déduites de cette expérience.) La sensibilité, émoussée dans un membre ou dans un organe, amène la paralysie de ce membre ou de cet organe. Dans toutes les maladies de l'encéphale et de la moelle épinière,

nous voyons les proportions de la contractilité se mettre en rapport avec les obstacles que cette maladie a apportés aux irradiations de l'innervation, comme aussi nous voyons constamment l'énergie des contractions répondre à l'énergie du stimulus que nous avons employé, quand nous expérimentons sur un animal, peu d'instants après sa mort.

De tous ces faits, nous sommes autorisés à conclure que la sensibilité et les stimulants sont les éléments de la contractilité. Il est difficile de déterminer avec précision l'influence respective de chacun de ces éléments. Il faudrait pour cela avoir la mesure exacte de la contractilité dans les diverses espèces d'animaux, et avoir constaté le rapport du volume de leur cerveau et de tout leur système nerveux avec le volume de leurs poumons, de leur cœur et de tout leur système vasculaire sanguin. Toutefois, des deux agents immédiats dont je viens de parler, la sensibilité me paraît être celui qui joue le principal rôle dans les phénomènes de l'irritabilité en général.

Quelle croyance doit-on accorder à ces assertions de Bichat : « Les muscles volontaires seuls, entre toutes nos » parties, se meuvent sous l'influence du cerveau (1). Il » est des muscles qui se contractent seulement par les sti- » mulants. Il en est que l'influence cérébrale met surtout » en jeu (2). » Pour se laisser entraîner à ces hypothèses, il a fallu oublier une des lois les plus générales et les plus absolues de l'organisme, savoir, qu'aucun phénomène n'y est produit par l'influence d'un seul agent. Bichat au-

(1) Recherches physiol., p. 103.

(2) Anat. gén., p. 105 des Considérations générales.

rait évité ces erreurs, s'il eût considéré que nos divers organes sont soumis à l'action de stimulants propres à chacun d'eux, sans préjudice du stimulus qui est commun à tous. C'est ainsi que la volonté est l'excitant propre aux muscles de la vie de relation ; et cependant il arrive souvent que les organes entrent en contraction sous la puissance de stimulants autres que ceux par lesquels ils ont coutume d'être excités ; alors l'énergie de l'excitation subjugue le mode ordinaire de l'excitabilité. Des poisons introduits dans l'estomac font contracter les muscles locomoteurs. Dans certains spasmes, les paupières, la mâchoire inférieure se meuvent sans l'intervention de la volonté.

Bichat suppose l'existence d'autant d'espèces de contractilité qu'il y a d'espèces de stimulants (1). De même que la sensibilité, la contractilité ne diffère que par ses degrés. La désignation de contractilité animale et de contractilité organique est donc une subtilité. La subdivision de la dernière en contractilité organique sensible et en contractilité organique insensible est encore plus futile. Ces distinctions sont hors de la nature. Si elles laissaient quelque trace dans l'esprit du praticien, elles le conduiraient à des erreurs graves dans le diagnostic et dans le traitement des maladies. Outre qu'elles ne s'appuient sur aucun fond, elles impriment à la science une marche rétrograde ; elles nous ramènent vers l'époque à laquelle on supposait à chaque phénomène une cause particulière, à l'époque à laquelle on n'avait point encore rassemblé un assez grand nombre de faits pour en chercher les rapports et pour s'élever à des idées générales.

(3) Recherches physiol., p. 109.

Bichat s'étonne de ce que, quelque violents que soient les mouvements dépendants de la contractilité organique, « jamais le cerveau n'en règle les secousses irrégulières, » (comme dans l'accroissement de la sensibilité organique » il perçoit les impressions qui auparavant n'arrivaient » point à lui : il a vainement cherché la cause de cette » différence (1). » Où trouver un lien pour un tel rapprochement? N'est-il pas évident que le cerveau a, pour attribution spéciale, les perceptions, et qu'il y a un intervalle immense entre une perception et un mouvement ; que les impressions sont transmissibles à un centre commun, tandis qu'il n'est point de centre auquel les contractions puissent aboutir. Au reste, le cerveau ne maîtrise pas plus les impressions outrées qu'il ne s'associe aux contractions extraordinaires. Dans ses considérations sur les propriétés de l'organisme, sur l'exaltation, le décroissement, les modifications auxquelles elles sont sujettes, Bichat n'a jamais ou presque jamais égard à la puissance des excitants : il sort rarement du cercle des abstractions.

Il serait superflu de dire que les contractions sont en raison composée du degré de sensibilité et de l'énergie du stimulus, si je n'avais à expliquer les phénomènes qu'on observe, après la mort, sur les fibres musculaires qu'on irrite. Lorsqu'après que la circulation du sang a cessé, on entretient l'excitation par d'autres agents ; les mouvements se renouvellent, jusqu'à ce que la contractilité soit épuisée. Ainsi, en dernière analyse, reproduire les contractions, c'est suppléer au stimulus du sang par des stimulants artificiels. La force de ces contractions a engagé le

(1) Recherches physiol., p. 103 et 104.

vulgaire des physiologistes à chercher un principe d'action, différent de celui qui produit les contractions ordinaires. Ils se seraient épargné ces investigations, s'ils eussent apprécié la différence des excitants et le mode de leur application : 1° Les excitants qu'on a coutume d'employer dans ces sortes d'expériences ont beaucoup d'énergie; 2° ils sont appliqués immédiatement sur les fibres dont ils doivent déterminer les mouvements, tandis que dans l'animal vivant, le sang est renfermé dans des vaisseaux qui le séparent des tissus dont il doit entretenir l'excitation. Le cœur est le seul muscle que le sang touche sans intermédiaire (on ne saurait regarder comme un intermédiaire la membrane qui tapisse ses cavités); et dans cette prérogative nous découvrons la cause de la rapidité, de la force, de la persévérance de ses contractions. Elle nous fournit aussi l'explication de la facilité, de la régularité, avec laquelle ces contractions continuent malgré certaines lésions des nerfs qui se distribuent au cœur. Le nombre de ces nerfs est considérable; leur enveloppe a moins de densité que celle des autres. La nature a donc donné à ce viscère le privilége d'avoir, à la fois, une grande sensibilité, et d'être en contact immédiat avec le premier des excitants appartenant à l'organisme. Que fallait-il davantage pour qu'il fût le plus contractile de tous les organes (1)?

Dans les classes d'animaux qui ont un cerveau, les contractions durables, j'entends parler de celles qui sont né-

(1) Lower, *Tract. de corde*, cap. 1.— Des physiologistes ont émis une opinion contraire sur l'innervation du cœur. Cependant les affections morales y retentissent avec vivacité. Si le contact du sang n'y produit point de perception, c'est qu'il est habituel.

cessaires à l'exécution des phénomènes de la vie, sont sous sa dépendance. Toutefois, de nombreuses expériences ont attesté que des stimulants énergiques pouvaient suppléer, pendant quelques heures, à l'influence de l'encéphale. Il ne faut point conclure de là que les parties qui se contractent, après qu'elles ont cessé d'être en communication avec lui, soient entièrement dépourvues de sensibilité. Elles en conservent durant quelques heures. Voilà pourquoi l'eau, l'air ou d'autres faibles excitants suffisent pour produire des contractions, lorsqu'il n'y a qu'un court intervalle entre l'époque de la mort et celle de l'expérience. A mesure que ce reste de sensibilité se dissipe, des stimulants plus actifs deviennent nécessaires ; et lorsqu'il est épuisé, tous les stimulants deviennent impuissants. Ces expériences ne prouvent point que la contractilité soit indépendante des nerfs, elles prouvent seulement qu'elle exige des moyens moins compliqués que ceux qui entretiennent la vie ; enfin, que la vie, envisagée partiellement, la vie particulière d'un faisceau de fibres, ne s'éteint qu'après la vie générale.

Les proportions des stimulants peuvent donc, jusqu'à un certain point, suppléer aux proportions de la sensibilité. Les proportions de la sensibilité peuvent, à leur tour, suppléer à celles des stimulants. Si, au lieu de faire l'expérience de la ligature de l'aorte ventrale sur un chien ou un autre quadrupède, on la fait sur une grenouille, la locomotivité n'est point anéantie tout-à-coup ; l'animal peut sauter et fuir. D'où vient cette différence ? Dans les animaux à sang froid, l'innervation est répartie avec une sorte d'équilibre et d'égalité entre les diverses parties du corps. Le cerveau est beaucoup moins grand, relativement

aux divisions du système nerveux. De cette cause naît aussi, dans les animaux à sang froid, un plus haut degré de susceptibilité pour les phénomènes galvaniques. Au contraire, dans les animaux à sang chaud, principalement dans l'homme et dans les animaux qui prennent rang immédiatement après lui, l'innervation est répartie avec beaucoup d'inégalité. Le cerveau est beaucoup plus grand, surtout relativement aux nerfs de la vie intérieure. Par les mêmes rapprochements on expliquera pourquoi, d'une classe à l'autre, la mort qui résulte d'une lésion du cerveau est d'autant plus prompte qu'il a plus de volume; pourquoi (et cette explication est opposée à celle que Bichat a donnée) la circulation continue dans les grenouilles, dans les salamandres, long-temps après qu'on a enlevé leur masse céphalique (1); pourquoi, dans les animaux à sang rouge et froid, la mort de tous les organes succède plus lentement à celle du cerveau, que dans les animaux à sang rouge et chaud (2); pourquoi, dans l'échelle des animaux, les dernières classes sont celles qui conservent plus long-temps la contractilité, après l'excision de la tête.

Je ne ferais aucune mention des documents historiques que Haller a rassemblés, si je n'avais le dessein d'ajouter quelque chose au jugement qu'il a porté sur Glisson, qui, le premier, a employé le mot d'irritabilité. Lorsqu'on analyse la théorie proposée par Glisson, on est étonné de ce que, avant la fin du dix-septième siècle, il a pu s'élever à de si hautes conceptions. Les rapports sous lesquels il a consi-

(1) Rech. physiol., p. 347.
(1) Rech. physiol., p. 367.

déré cette propriété attestent une connaissance profonde de tout l'organisme. Il m'a semblé que la métaphysique y occupait trop de place. A cette époque, les attributions du système nerveux n'avaient pas été bien déterminées; de là, les distinctions de ce que Glisson appelle perception de l'irritation en perception naturelle, perception sensitive, perception volontaire. Il a signalé l'influence de l'imagination sur l'irritation des fibres, les diverses modes d'excitation, les phases, les degrés qu'elle parcourt, tels que, impression, sentiment, désir ou volonté. On voit qu'il avait peu de chemin à parcourir, pour énoncer d'une manière explicite les divisions des stimulants en stimulants physiques et en stimulants moraux, division à laquelle la plupart des physiologistes modernes ne sont pas arrivés, et qui, loin d'être une vaine nomenclature, peut seule conduire à l'interprétation de beaucoup de phénomènes. Au reste, Glisson établit comme un principe ou comme une proposition générale, qu'il ne saurait y avoir d'impression qui ne soit précédée d'une stimulation, et que tout mouvement est la suite d'une impression. Il a déduit l'hypothèse de l'irritabilité des différences que la fibre présente dans ses mouvements.

Bellini et *Baglivi* ont établi avec beaucoup de justesse que l'énergie des contractions était en rapport avec l'énergie du stimulus. Mais, outre qu'ils n'avaient pas tenu assez de compte de l'influence de l'innervation, ils s'étaient jetés dans des calculs inextricables, en essayant de mesurer les mouvements alternatifs de contraction et de relâchement, la pression qui en résultait sur les liquides, l'action des fibres contractées, sur le cerveau, la réaction du cerveau sur les fibres.

Des expériences qu'il a faites, *Woodward* conclut que le principe de la vie, du sentiment et du mouvement, a son siége dans les organes mêmes, sans qu'ils aient besoin de la puissance du cerveau (*nec ullo modo cerebri ope indigere*).

Quand on a lu les nombreuses dissertations, publiées vers le milieu du dix-huitième siècle, sur le ton, l'irritabilité, le mouvement, etc., on reconnaît que leurs auteurs ont confondu l'impression avec la stimulation, et qu'ils ont considéré l'irritabilité d'une manière trop abstraite. Cependant, vers la même époque, Winter avait rapporté tous les phénomènes de l'organisme à une double influence, celle de l'irritabilité et celle des stimulants. La dissertation de *Zimmermann*, qui devança de quelques mois seulement celle de *Haller*, fut un immense progrès. Elles ont été basées l'une et l'autre sur un grand nombre d'expériences, qui ont entre elles beaucoup d'analogie, mais qui, plus d'une fois, ont conduit à des inductions différentes. La connexité entre l'innervation et l'irritabilité fut constatée par Zimmermann, qui réfuta l'opinion de *Baglivi* sur l'influence de la dure-mère et de ses mouvements (1). Quoique le savant physiologiste de Brug ait assigné à l'irritabilité un rang très-élevé parmi les puissances de l'économie (2), il n'a point fait assez connaître les agents qui la mettent en action ; et, par exemple, il n'a point dévoilé pourquoi elle persiste après la mort.

Haller a isolé l'irritabilité de la sensibilité : de ce préjugé sont nées les fausses hypothèses que renferme le mé-

(1) Per experimenta inveni irritabilitatem, ut plurimum, esse uti quantitas nervorum.

(2) Irritabilitatem si tollas, tolleres vitam.

moire de cet illustre physiologiste sur les parties sensibles et irritables des animaux. Les expériences qui y sont exposées n'ont enfanté que des conséquences erronées, écueil contre lequel échoue l'adresse de la plupart des expérimentateurs, et qui, encore aujourd'hui, rend stériles ou nuisibles pour la science des faits sans cesse recueillis et sans cesse mal interprétés ; tant il est difficile de raisonner avec justesse ! Cependant Haller avait observé que, lorsque les mouvements avaient cessé dans un muscle, peu de temps après la mort d'un animal, il suffisait pour les reproduire d'irriter le nerf qui se rendait au muscle. Il avait observé que le meilleur moyen de ressusciter les contractions du cœur consistait à irriter les parois internes de ses cavités, parce que là les nerfs sont plus superficiels. En passant en revue les divers tissus, il avoue que ceux qui reçoivent le plus de nerfs ou dans lesquels les nerfs sont plus à nu, sont les plus irritables ; que les parties qu'il nomme vitales, telles que l'estomac, les intestins, le diaphragme, le cœur, surpassent toutes les autres en irritabilité : il n'en émet pas moins ces propositions générales : « De ce qu'une partie du corps est sensible, » on ne peut point conclure qu'elle soit irritable. L'ir- » ritabilité de la fibre musculaire est indépendante des » nerfs et de toute autre propriété connue. »

Avant de citer d'autres assertions de Haller, je vais exposer quelques expériences qui ont pour but de mettre en évidence les proportions de l'irritabilité dans les différentes parties du cœur.

L'oreillette droite et le ventricule droit sont, de toutes les parties du corps, celles qui meurent les dernières. Cette prérogative est elle le produit exclusif d'une plus

grande somme d'irritabilité inhérente à leurs fibres ? Doit-elle être attribuée à l'influence du sang, qui, par la successibilité des phénomènes de la mort, afflue dans l'oreillette droite et le ventricule droit du cœur, après qu'il a cessé d'aborder dans l'oreillette et le ventricule gauches ? La dernière de ces deux opinions a été émise par Haller (1). Dans les derniers instants de la vie, les poumons immobiles et affaissés, parce que la respiration cesse ou languit, opposent de la résistance au sang qu'ils devaient recevoir du ventricule droit. Au contraire, le cours du sang n'est point encore interrompu dans les veines caves, dont l'action est aidée par la pression et par le poids des muscles. De là la vacuité de la portion gauche, et la réplétion de la portion droite du cœur.

Haller a essayé de prouver que la persistance des contractions dans la portion droite n'avait d'autre cause que la présence du sang :

1° Après avoir incisé les deux veines caves, à peu de distance de l'oreillette, il a donné issue au sang qu'elles contenaient. Il les a ensuite liées, pour mettre obstacle au passage du sang; l'oreillette droite a été vidée à son tour, dès-lors elle a perdu toute apparence de mouvement.

2° Aux manœuvres que je viens de décrire, Haller a joint celles-ci : Par une ouverture faite à l'artère pulmonaire, il a vidé le ventricule droit; par une ligature faite à l'aorte, il a retenu le sang dans le ventricule gauche. Alors les mouvements de l'oreillette et du ventricule gauche ont persisté, l'oreillette droite est restée immobile. Le ventricule droit n'a conservé de mouvement que celui

(1) Ergo cordis motus a stimulo.

qui est une suite nécessaire de la liaison de ses fibres avec celles du ventricule gauche.

Empêcher l'afflux du sang dans les cavités droites du cœur, empêcher la sortie du sang des cavités gauches, transporter ainsi des unes aux autres le pouvoir de mourir les dernières, telles ont été les expériences de Haller. Elles attestent, 1° que toute contraction suppose l'intervention d'un stimulus; 2° que la persévérance des contractions de l'oreillette droite et du ventricule droit, après la cessation des contractions de l'oreillette et du ventricule gauches, ne suffit point pour mettre hors de doute l'existence d'une plus grande somme d'irritabilité dans les deux premières de ces cavités. Mais elles ne prouvent point que l'irritabilité soit la même dans toutes. Pour arriver à cette induction il faudrait démontrer que la puissance d'un excitant, quel qu'il soit, s'exerce avec uniformité sur la portion droite du cœur et sur sa portion gauche; qu'il détermine, dans l'une comme dans l'autre, des contractions également durables, également énergiques; que, lorsque toutes les parties du cœur ont cessé de se mouvoir sous l'influence du sang, il n'est pas plus difficile, le stimulant qu'on emploie étant le même, de reproduire des contractions dans l'oreillette et le ventricule gauches, que dans l'oreillette et le ventricule droits. Le contraire est devenu évident par les expériences suivantes :

Après avoir mis à découvert le cœur et les poumons sur un chien vivant, nous avons observé que le cœur, abandonné à la seule stimulation du sang et de l'air ambiant, se contractait d'abord avec une égale force, à droite et à gauche. Nous l'avons attribué à ce que, le sang s'échappant par un grand nombre de vaisseaux et la vie dé-

clinant avec beaucoup de rapidité, les poumons s'engorgeaient moins qu'il n'arrive dans l'agonie qui suit une maladie. Nous avons observé, en outre, qu'après un court espace de temps les mouvements de la portion droite étaient plus apparents, et enfin qu'ils persistaient, lorsqu'on n'en pouvait plus reconnaître dans la portion gauche.

Alors, nous avons irrité, avec une aiguille et la pointe d'un scalpel, avec un pinceau imbibé d'ammoniaque, avec le nitrate dargent, tantôt un côté du cœur, tantôt l'autre. Les mouvements se sont renouvelés dans les deux côtés ; mais ils ont persisté davantage dans le côté droit. Dans cette expérience, le cœur avait été laissé dans la poitrine. Il avait conservé ses communications avec les poumons et avec les gros vaisseaux.

Dans une seconde expérience, il a été séparé des troncs artériels et veineux. Après l'avoir vidé du sang qu'il contenait, nous l'avons placé sur une table couverte d'une plaque de plomb. Dans cette situation, les mouvements spontanés pareils à ceux que j'ai mentionnés dans la relation de la première expérience, ont été peu manifestes, et ils ont promptement cessé. Les stimulations ayant été employées, les contractions ont recommencé, à peu près également fortes à droite et à gauche, lorsqu'il conservait de la chaleur; plus fortes à droite, à mesure que le cœur se refroidissait. Enfin, l'intervention des stimulants étant la même, nous avons vu les contractions cesser dans la partie gauche, plutôt que dans la partie droite. Plus d'une fois, nous avons remarqué dans l'oreillette droite de faibles palpitations produites par le seul contact de l'air atmosphérique, lorsque l'oreillette gauche était entièrement immobile.

Ces expériences ont été souvent répétées, en présence de quelques médecins et de plusieurs élèves, dans l'amphithéâtre de M. le docteur *Amussat*, qui en a dirigé l'exécution avec sa sagacité accoutumée.

Voici les conclusions qu'elles justifient : 1° Les mouvements persistent dans la portion droite du cœur, plus long-temps que dans la portion gauche, même sous la seule influence du sang ; 2° lorsque le cœur n'est plus excitable par le sang, les stimulants artificiels ont plus d'action sur l'oreillette et le ventricule droits que sur l'oreillette et le ventricule gauches ; 3° les différences entre le cœur à sang noir et le cœur à sang rouge, sous le rapport de la persévérance et de l'énergie des contractions, proviennent de la différence qui existe entre l'irritabilité de l'un et l'irritabilité de l'autre.

C'est ici le lieu de dire que cette grande somme d'irritabilité, départie à l'oreillette droite et au ventricule droit, était nécessaire pour suppléer à ce que le sang a perdu de stimulus, quand il retourne au cœur. Aussi les veines caves sont-elles en possession de l'irritabilité, au même degré que l'oreillette droite. Bien plus ! la persévérance de leurs mouvements, durant plusieurs heures et alors même que le cœur était dans un repos absolu, a été observée par d'habiles physiologistes, qui ont reconnu que, souvent, elles étaient les dernières parties de l'animal qui donnassent des signes de vie.

Sénac a avancé que leur irritabilité surpassait celle du cœur. Ces rapprochements s'accordent avec celui qui a fait considérer l'oreillette droite comme la terminaison, comme une suite des veines caves. Ils sont justifiés par la structure que ces veines présentent auprès du cœur. Là,

elles reçoivent beaucoup de fibres musculaires. Dans la veine cave inférieure le nombre en est plus considérable, et ces fibres s'étendent à une plus grande distance du cœur, parce que le cours du sang est plus difficile dans une direction verticale que dans une direction déclive.

Je ne serai accusé ni d'enthousiasme, ni d'exagération, lorsque j'aurai dit que rien, dans la nature, ne me paraît plus beau, plus admirable, que ces rapports entre la structure et l'action des organes.

Si Bichat, qui a cité les expériences de Haller et qui en a adopté les conséquences, a réduit à peu de chose la différence entre l'excitation par le sang veineux et l'excitation par le sang artériel, c'est parce qu'il n'a point tenu assez de compte de l'intervalle qui sépare l'irritabilité de la portion droite de l'irritabilité de la portion gauche du cœur.

Cet intervalle avait été apprécié par Haller. Quand on lit dans ses ouvrages que l'oreillette droite est plus irritable, *summè irritabilis*; que les muscles de cette oreillette ont une irritabilité exquise (*exquisitè irritabiles*), on est étonné que cet illustre physiologiste, pour rendre raison de la persistance des mouvements du cœur dans sa portion droite, après qu'ils ont cessé dans sa portion gauche, ait cherché une cause autre que les différences de leur irritabilité : on a de la peine à expliquer comment il a été si timide dans la déduction des conséquences d'un fait qu'il n'avait point méconnu.

L'irritabilité ne vient point des nerfs (1). Le mouvement des fibres dépend des nerfs (2). Comment concilier

---

(1) *Irritabilitas non est a nervis.*

(2) *Fibrarum motus a nervis.*

ces deux propositions de Haller? Il supposait deux puissances motrices, l'une résidant dans la fibre musculaire et à laquelle il n'assigne d'autre origine que les propriétés de la fibre même (1); l'autre, émanant des nerfs (2). Il admettait l'une comme une certitude; il admettait l'autre comme une probabilité. L'influence de la première lui paraissait absolue et nécessaire aux contractions; l'influence de la deuxième ne lui paraissait qu'un accessoire, capable de rendre les contractions plus fortes et plus durables. A l'appui de ses doutes sur le rôle des nerfs dans les mouvements du cœur, il a cité les expériences de plusieurs physiologistes et celles qu'il avait faites lui-même; il en résulte que la ligature ou la section des troncs, qui fournissent des nerfs au cœur, a laissé vivre l'animal, tantôt quelques heures et tantôt quelques jours. Mais il en résulte aussi que la mort a été d'autant plus prompte que le nombre des nerfs coupés ou liés était plus considérable, ou que leur importance était plus grande. Si la mort n'a pas été plus prompte, c'est parce qu'on n'est jamais parvenu à lier tous les nerfs qui vont au cœur.

« La dissection d'un nerf, qui détruit la sensibilité, ne » détruit point l'irritabilité.. Les intestins, séparés du corps » et privés de tout commerce avec le cerveau, conservent » leur mouvement péristaltique, et, si on les touche avec » un couteau ou avec des corrosifs, ils offrent les mêmes » phénomènes que s'ils étaient dans leur situation natu» relle (3). » Cette persistance de l'irritabilité dans les par-

(3) *Natura irritabilis quæ, in omni musculo aliqua, in corde potentissima existit.*

(4) *A nervis accedentem.*

(1) Dissert. sur les part. irritables et sensibles des animaux.

ties séparées du corps, phénomène trivial, doit être autrement expliquée : les parties, ainsi isolées, conservent de l'irritabilité, parce que, peu de temps auparavant, elles avaient reçu la portion d'innervation qui leur est dévolue. Elles demeurent en possession de cette innervation pendant les premières heures qui suivent la mort. Elles conservent de l'irritabilité jusqu'à ce que ce reste d'innervation ait été dépensé. Une autre circonstance, et déjà j'ai rendu raison de l'influence de celle-ci, a eu sa part dans les fausses conséquences que Haller a tirées de ses expériences : fort souvent il a expérimenté sur des animaux à sang froid.

Si l'irritabilité est subordonnée à l'innervation, si le cœur à sang noir est plus irritable que le cœur à sang rouge, l'un doit recevoir plus de nerfs que l'autre. Les faits anatomiques s'accordent avec ce rapprochement.

Les différences qui, dans la répartition des nerfs, existent à l'avantage du cœur à sang noir, se rapportent principalement à la paire vague. On parvient avec moins de peine à les constater, lorsqu'on a isolé tout ce qui constitue ce nerf, et lorsqu'on suit les rameaux qui vont au cœur sans avoir concouru à la formation du plexus cardiaque.

Au-dessous du nerf récurrent droit, le tronc de la paire vague produit une branche. Des trois rameaux qui naissent de cette branche, il en est un qui est exclusivement destiné au tronc de la veine cave supérieure et à l'oreillette droite. A droite seulement, le récurrent donne un filet assez remarquable, qui se rend au cœur du même côté.

De la partie supérieure du plexus (j'emploie à dessein

cette désignation) de la paire vague, naît, des deux côtés, un nerf, qui, du côté gauche, se perd tout entier dans le plexus cardiaque, tandis que dans le côté droit il se divise en deux branches. La première s'unit au même plexus; la deuxième, plus petite, se répand sur la partie droite du cœur. Un rameau de cette dernière pénètre par plusieurs filets dans l'oreillette droite.

Plus loin, le tronc de la paire vague donne naissance à deux nerfs considérables, un de chaque côté. Ils pénètrent dans le parenchyme du cœur, après plusieurs anastomoses, soit entre eux, soit avec des rameaux issus du plexus cardiaque. Le nerf de droite a un peu plus de volume que le nerf de gauche. Sous le plexus pneumonique droit, la paire vague fournit un rameau, qui se répand en filets très-déliés dans l'oreillette et le ventricule droits. Le cœur à sang noir, indépendamment d'une part (au moins égale à celle du cœur à sang rouge), dans la distribution des autres nerfs du plexus cardiaque, reçoit de ce plexus un rameau dont il a la possession exclusive; un second rameau du même plexus entoure l'artère pulmonaire, à la manière d'une anse.

Telles sont les différences les plus notables que j'ai reconnues entre les nerfs de la portion droite et les nerfs de la portion gauche du cœur. Il m'eût été plus difficile de les exposer, en suivant les divisions tracées par Scarpa et par Bichat, qui ont pris, pour point de départ, les ganglions cervicaux. Ils les ont considérés presque exclusivement comme l'origine des nerfs cardiaques et du plexus qui porte ce nom. Ils ont réservé les détails pour les produits de ce plexus. Ils ont représenté les nerfs cardiaques comme la souche des ramifications qui se distribuent

à des vaisseaux, à des glandes, à des muscles; ce qui est ou hors de la nature, ou contraire à la précision que doit avoir une nomenclature anatomique. Bichat, dans cette description, a été dominé par sa prédilection pour le système ganglionnaire, par la distinction qu'il établit entre les attributions des ganglions et les attributions des autres nerfs, par l'hypothèse qu'il n'y a rien ou presque rien de commun entre la propriété dont jouisseut les nerfs de la vie animale et la propriété dont jouissent les nerfs de la vie organique. Ce physiologiste peut être comparé à un physicien, qui, après avoir dirigé, par un canal, l'eau d'une source sur une machine hydraulique, prétendrait qu'elle est mue par l'eau du canal et non par celle de la source (1). Toutefois, en adoptant le plan auquel il a donné la préférence, on trouverait encore qu'il y a trois nerfs cardiaques à droite; qu'il n'y en a ordinairement que deux à gauche; que les deux ordres principaux de nerfs, qui sortent du grand plexus cardiaque, embrassent, croisent en divers sens l'artère pulmonaire et ses divisions, la suivent jusqu'à son origine, se répandent surtout à la base du cœur, mais plus sur le côté droit; que celui-ci est encore favorisé dans la direction que les plexus coronaires affec-

(1) Les attributions du grand symphatique ne sont limitées ni à l'une ni à l'autre des deux vies. Examinez les ganglions, vous trouverez que leur situation et leur volume répondent à l'importance de chaque fonction, au degré d'activité nécessaire à chaque organe. Voyez, par exemple, où a été placé le ganglion semi-lunaire? Voyez si le ganglion cervical supérieur demeure étranger à la puissance que déploie le premier de tous les leviers dans le corps de l'homme? voyez s'il n'anime pas aussi les muscles qui font mouvoir la tête sur le tronc.

tent; enfin qu'on peut voir, à l'aide d'une loupe, sur la partie supérieure du cœur, près de l'oreillette droite, de petits plexus très-serrés (1).

Haller a considéré l'irritabilité comme une force vitale particulière, comme une souveraine absolue. Si elle était indépendante du système nerveux, la mort naturelle ou sénile n'aurait jamais lieu. Ni la sensibilité, ni l'irritabilité ne doivent être désignées sous le nom de force. *Bichat* aussi a distingué la puissance de la fibre de celle des nerfs; il demande comment le sang noir fait cesser la circulation? S'il agit sur la fibre elle-même, ou s'il agit sur les nerfs qui s'y rendent (2)? Aux hypothèses de ces deux physiologistes, on peut opposer cette proposition générale : Les fibres ne peuvent rien sans les nerfs; les nerfs ne peuvent rien sans le cerveau. *Battie* et *Fontana* ont avancé une erreur semblable, lorsqu'ils ont dit que l'irritabilité existait, par elle-même, dans les muscles; et lorsqu'ils ont comparé l'influence du système nerveux sur cette propriété à un excitant, ils ont confondu les rôles des principaux agents de la vie : le système nerveux est excitable et il n'est point excitant. Ce ne sont pas les nerfs, ce sont les stimulants qui mettent la contractilité en action.

Les expériences de *Haller*, loin de prouver qu'il n'y a point de connexion entre la sensibilité et l'irritabilité, la mettent en évidence.

Elles attestent, non-seulement l'absence de toute contractilité dans les parties du corps qui sont privées de

(1) On les voit, à l'œil nu, dans un cœur de veau qui a été plongé dans l'eau bouillante.

(2) Recherc. physiol., p. 218.

nerfs, mais même qu'elle ne saurait s'exercer dans celles qui, étant pourvues de ramifications nerveuses, ont une contexture telle, que dans les expériences que l'on tente, ces ramifications ne sont point en contact avec les stimulants. Dans les os, par exemple, dans les ligaments, les capsules, les nerfs sont situés trop profondément. Dans les tendons, la cohésion, la dureté des fibres équivalent à la ligature, et elles empêchent la communication des filets nerveux avec le tronc qui les fournit. Cette cohésion, cette dureté étaient nécessaires pour augmenter la puissance du levier, tandis que la contractilité des tendons eût été superflue. C'est dans le corps du muscle que réside le centre de la force motrice et le point de départ de l'impulsion. La mollesse des fibres est aussi un obstacle à leur raccourcissement (exemple : les nerfs, le tissu cellulaire).

Dans un mémoire sur les stimulants, j'ai fait voir qu'il n'existe point d'irritants spécifiques : pour les admettre, il faudrait supposer divers modes d'irritabilité; elle ne diffère que par ses degrés. Si les émétiques font contracter l'estomac et ne font point contracter les muscles externes, c'est parce que l'absorption est prompte dans l'estomac, tandis qu'elle est lente ou nulle dans les muscles. C'est encore parce que l'action de ces derniers est soumise à la volonté, qui est leur stimulus naturel.

De même que, pendant les premières heures qui suivent la mort, les fibres jouissent d'un reste d'innervation qui leur permet de se contracter, de même elles conservent un reste de stimulus naturel. Sa présence est nécessaire à la détermination de leurs mouvements; car, lorsqu'il a été dispersé par la décomposition ou lorsqu'il a été

neutralisé par l'influence de gaz délétères, les irritants artificiels deviennent impuissants.

La contractilité a été inégalement répartie aux divers organes; elle est proportionnée au rôle que chacun remplit : le cœur, le diaphragme, les autres muscles occupent le premier rang dans cet enchaînement. Vient ensuite la membrane muqueuse interne : le cours du sang est d'autant plus facile dans une partie, qu'elle possède plus de contractilité. Voilà pourquoi les muscles sont beaucoup moins sujets à l'inflammation. Dans le cerveau la circulation est plus difficile que dans plusieurs viscères. Et cependant la nature a, jusqu'à un certain point, suppléé aux fibres musculaires par d'autres moyens, surtout par d'innombrables anastomoses et par les sinus. Dans les vaisseaux capillaires la circulation est aidée, 1° par la contractilité qui leur est propre; 2° par celle des tissus environnants; par l'impulsion donnée au sang par le cœur.

La contractilité est en raison inverse de l'âge. Les mouvements du cœur sont plus fréquents et plus énergiques dans l'enfance, parce que la sensibilité n'a pas encore été dépensée. C'est une des causes de la prédominance du sang artériel sur le sang veineux, de la facilité avec laquelle la circulation a lieu dans les ramifications vasculaires. Aussi les engorgements sanguins sont-ils beaucoup moins fréquents dans l'enfance que dans les autres âges. Les veines se distendent davantage, elles deviennent plus apparentes dans la vieillesse. *Haller* au lieu d'attribuer cette plus grande irritabilité chez les enfants à une plus grande sensibilité, l'attribue à ce que leurs fibres sont plus gélatineuses. En remontant à la source de cette erreur, on reconnaît qu'elle se lie avec un préjugé : savoir,

qu'il n'y a d'irritabilité que dans les muscles. Comme *Haller* n'admettait que deux éléments dans leur composition, le gluten et la terre, il a dû se décider pour l'un ou pour l'autre, lorsqu'il s'est agi de désigner le siége de l'irritabilité. Il a choisi le gluten.

Dans cette dépendance de l'irritabilité par rapport à l'innervation, on trouve de quoi expliquer comment les enfants sont plus sujets aux convulsions que les adultes; comment les femmes y sont plus sujettes que les hommes; pourquoi les gaz délétères tuent les jeunes animaux moins promptement que les vieux; pourquoi, lorsque l'asphyxie n'est point complète, il est d'autant moins difficile de soustraire un animal à la mort, qu'il compte moins d'années. Pour faire périr un jeune homme, il faut une submersion plus prolongée que celle qui suffit pour faire périr un vieillard. Il en est de même des autres genres d'asphyxie. Les effets de l'insuffisance du stimulus sont d'autant plus rapides, ils sont d'autant plus redoutables, que le sujet possède moins de sensibilité. Ces propositions s'accordent avec les observations que *Le Gallois* avait recueillies en asphyxiant des animaux de différents âges.

Les rapports entre la contractilité et le système sanguin sont tout aussi manifestes : en général, dans les diverses classes d'animaux à sang chaud, la contractilité est en raison directe du développement des organes de la respiration. Elle est remarquable dans les oiseaux; elle est considérable dans les quadrupèdes; plus grande dans les animaux sauvages que dans les animaux domestiques de la même espèce. De là vient que le foie et la rate sont moins volumineux dans les premiers que dans les autres. Chez l'homme, le resserrement de la cavité thoracique modifie la contracti-

lité. Alors le développement et la force musculaire sont diminués. Si nous avions une échelle proportionnelle qui pût mesurer les divers degrés de la contractilité dans les divers individus, elle nous ferait voir une énorme distance entre ce que la contractilité a coutume d'être chez les personnes bien constituées et ce qu'elle est chez les rachitiques, chez les scrofuleux. De là, chez ces derniers, la turgescence des veines; de là, l'engorgement des glandes; de là, l'inertie de la circulation, même dans les extrémités artérielles, tous systèmes de vaisseaux dans lesquels la circulation est plus subordonnée à la contractilité des membranes et des muscles qu'elle n'est subordonnée à l'action du cœur.

Bichat demande pourquoi le mélange du sang noir avec le sang rouge laisse vivre le fœtus, tandis qu'il fait périr l'enfant qui a respiré. Il compare les fœtus des mammifères à la grenouille, dans laquelle il y a continuité entre le système veineux et le système artériel, et dans laquelle le cœur est à oreillette et ventricule uniques. Il prévoit que l'étude de cette analogie ménera à la solution du problème qu'il propose (1). Si je ne me trompe, cette solution peut se déduire des considérations suivantes : 1° dans les grenouilles une quantité de sang, petite à la vérité, traverse le poumon; 2° la distribution du système nerveux, telle que je l'ai déjà notée dans ce mémoire, rend l'excitation plus facile; 3° les grenouilles, les salamandres, etc., vivent le plus souvent dans un milieu qui favorise leur contractilité et qui supplée, jusqu'à un certain point, à ce qui manque de stimulus au sang; 4° dans

(1) Recherc. physiol., p. 145 et 146.

le fœtus, il n'est qu'un petit nombre de fonctions qui soient en exercice. Une très-grande somme d'irritabilité ne lui est point encore nécessaire. Après la naissance, plusieurs fonctions commencent : le stimulus du sang doit s'accroître, pour suffire aux besoins des organes qui les exécutent.

Chez le vieillard, le cœur se contracte moins souvent, dans un espace de temps donné : 1° la sensibilité est diminuée; 2° la densité que le tissu des poumons a acquise rend plus difficile l'oxygénation du sang.

Après la mort, la contractilité obéit à l'action de l'air; elle ne rencontre plus un frein, ni dans l'impulsion du sang, ni dans l'expansion des vaisseaux. La raideur cadavérique n'a pas une autre cause. Voilà pourquoi son invasion est retardée par toutes les influences qui diminuent la contractilité. La chaleur et la flexibilité des membres persistent long-temps dans les individus asphyxiés par l'acide carbonique. Au contraire, la raideur et le refroidissement cadavériques surviennent plus promptement après une mort violente, que chez les personnes qui ont succombé à une maladie.

Si j'avais besoin d'ajouter de nouvelles preuves à celles que j'ai données, pour démontrer que la sensibilité et les stimulants sont les éléments de la contractilité, je les trouverais dans les phénomènes qui ont reçu le nom de galvanisme : tous les produits de ce mode d'irritation sont relatifs à l'énergie des excitants et aux proportions de l'innervation. L'auteur de cette découverte a confondu les agents de l'excitation avec le principe de l'excitabilité, lorsqu'il a assimilé l'influence du galvanisme à l'influence nerveuse. A son tour, Wolta s'est égaré dans de faus-

ses inductions ; de ce que plusieurs métaux déterminent une excitation plus vive ou plus constante que celle qui est déterminée par un seul métal, il ne suit point que son principe réside dans les métaux. Il s'ensuit que la somme de l'irritabilité et les points de contact étant les mêmes, le concours de plusieurs stimulants produit une excitation plus grande, que celle qui résulte de l'application d'un seul. Toute excitabilité tire son origine du système nerveux.

La découverte de Galvani avait fait concevoir, pour le traitement de certaines maladies, des espérances qui, presque toutes, ont été déçues. Ce mode d'excitation est précaire, toutes les fois que l'innervation ou le stimulus naturel a subi un grand échec. Diriger ce moyen contre la paralysie, c'est croire à une chimère, pareille à celle que poursuivrait un physicien qui essaierait de produire des sons dans le vide, en centuplant les efforts de la percussion. Si la médecine pratique obtient quelque succès des applications du galvanisme, ce sera sur des asphyxiés ; alors l'influence des nerfs n'est point anéantie : on agit sur le cœur, éminemment irritable. Quelquefois, il suffit d'y déterminer une contraction, pour donner au sang le pouvoir d'en déterminer d'autres.

Je n'ai plus qu'à retracer quelques considérations générales qui soient comme le sommaire de celles que je viens d'exposer. L'excitabilité réside toute entière dans le système nerveux. Elle est mise en action par tout ce qu'il y a de stimulants physiques et moraux. La distinction de deux forces, dont l'une serait nommée irritabilité, et l'autre puissance nerveuse, est une subtilité (1); car l'irrita-

(1) Dans les articles *irritabilité* et *contractilité*, du Dict. des sciences médicales.

bilité est un des attributs de la puissance nerveuse. Cette puissance ne constitue point, à elle seule, l'individu comme être vivant, ainsi que l'a prétendu *Le Gallois* (1).

Seulement, elle est le premier instrument de la vie dans les animaux; car la vie diffère de l'excitabilité. Elle est une suite ou plutôt le résultat d'une suite d'excitations.

Le système nerveux ne contient point le stimulant qui fait exécuter aux organes leurs fonctions (2). Il est un des deux principaux agents de toute stimulation. L'intervalle qui sépare la sensibilité des excitants est le même que celui qui existe entre les corps combustibles et le feu.

La volonté ne peut être envisagée comme un principe d'action, qu'autant qu'on l'assimile aux stimulants. La sensibilité ou l'innervation est susceptible d'être divisée, quant à sa répartition, mais non quant à son origine. Le tronc vit et sent par la moelle épinière; mais la moelle épinière vit et sent par le cerveau. Il est donc superflu de rechercher si le cœur se meut sous l'influence de l'une, ou sous l'influence de l'autre, s'il se meut sous les deux influences réunies (3)?

Rigoureusement parlant, l'irritabilité est une, si l'on n'a égard qu'à la source d'où elle émane (4). De même, il n'y

(1) Expériences sur le principe de la vie.

(2) Voir le Dict. des Sciences méd.

(3) Voir les exp. de Le Gallois.

(4) L'impassibilité du cœur, quand on irrite la moelle épinière et les nerfs cardiaques, ne démontre point que ses mouvements soient indépendants des nerfs, comme plusieurs physiologistes l'avaient avancé avant *Scarpa*. Elle ne démontre pas davantage que les nerfs du cœur soient d'un autre ordre que ceux des muscles volontaires, comme *Scarpa* l'a avancé. Elle vient de ce que l'énergie des mouvements ordinaires du cœur ne laisse point de place à des mouve-

a point deux sortes de contractilité, l'une animale, l'autre organique ; mais, dans l'exécution régulière des fonctions, dans l'action habituelle des organes, il est des stimulants propres à chacun d'eux. C'est ainsi que la lumière, le son, la volonté stimulent les organes de la vie de relation ; les *ingesta* stimulent les viscères. De ce que l'influence de ces divers stimulants est la plus ordinaire, de ce qu'elle est immédiate sur certains organes, il ne suit point qu'elle soit exclusive.

L'irritabilité ne doit point être placée au niveau de la sensibilité et des excitants ; elle n'est pas un des mobiles primordiaux de la vie : envisagée comme cause, elle occupe un rang secondaire dans le cadre de la physiologie. Quant à la contractilité, si on voulait la distinguer de l'irritabilité, ce ne serait qu'un terme générique exprimant le phénomène le plus fréquent, je dirai presque, le plus trivial dans la plupart des systèmes de l'économie animale, notamment dans le sys-

---

ments accidentels, de ce qu'ils sont plus subordonnés au stimulus qu'à l'innervation, tant est grand le pouvoir du contact immédiat du sang. C'est dans la prédominance de la stimulation produite par le sang qu'il faut chercher la cause de la résistance que le cœur oppose à la volonté. Attribuer cette résistance à ce qu'elle existe dans tous les organes soumis à la puissance nerveuse toute entière, c'est présenter à la fois une distinction sans fond et une hypothèse sans probabilité. Les mouvements du cœur obéissent aux passions, parce qu'elles sont des stimulants très-énergiques, plus énergiques que la volonté, puisqu'elles l'entraînent et la subjuguent. D'ailleurs, la volonté, avant de devenir un stimulant, est un acte, un résumé de l'intelligence. L'influence des passions sur les contractions du cœur suffirait pour prouver qu'il reçoit des nerfs du cerveau ; c'est dans le cerveau que les passions commencent. (Voir Le Gallois, p. 157 et 316.)

tème musculaire. Il est donc plus rationnel de considérer l'irritabilité et la contractilité comme une même propriété. Lorsqu'on examine l'influence de cette propriété sur la vie intérieure, on reconnaît qu'il n'est aucune fonction à l'exécution de laquelle elle ne concoure. Lorsqu'on examine son influence sur la vie de relation, on reconnaît qu'il n'est aucun mouvement qu'elle ne détermine; la dépendance réciproque des fonctions, l'ordre dans lequel elles s'établissent après la naissance, sont subordonnés à l'intervention successive des stimulus. Voilà pourquoi la respiration est la première qui entre en exercice (1).

(1) Dans un autre mémoire, je ferai voir qu'un grand nombre de maladies, surtout de maladies chroniques, sont le produit de la diminution de la contractilité.